

(traducción del original en ingles)

¿Robin Hood para los pulmones?

Un metaboreflex respiratorio que 'roba' flujo de sangre de los musculos locomotores

Douglas R Seals

Departamento de Kinesiología y Fisiología Aplicada, Universidad de Colorado en Boulder, Boulder CO 80309, USA

Email: seals@spot.colorado.edu

En esta edición de "Journal of Physiology", Depmsey y sus colegas contribuyen con otro capitulo esencial en su serie de investigaciones sobre los musculos de la respiración, sistema nervioso y regulación cardio vascular en humanos. Anteriormente, ellos habían demostrado que la manipulación del trabajo de respiración durante ejercicio masivo resultaba en cambios notables en el flujo de sangre en los musculos locomotores, rendimiento cardiaco y obtención de oxigeno en todo el cuerpo y extremidad activa (1997, 1998). Ellos tambien establecieron el costo metabólico remarcable de soporte al músculo respiratorio durante ejercicio extenso, requiriendo hasta 16% del rendimiento cardiaco (harms 1998). Importantemente, la reducción del flujo de sangre del músculo locomotor y conducto vascular en el elevado trabajo de respirar fue asociado con el aumento de noradrenalina del limb activo, sugiriendo una alta en vasoconstricción. (Hamrs 1997). Estos efectos fisiológicos del trabajo de respirar tienen consecuencias importantes de funcionamiento, como demostrado por el aproximado 15% en mejoramiento en la resistencia durante el ejercicio con el músculo respiratorio descansado (unloading) (Harms, 2000).

QuickTime™ and a
TIFF (LZW) decompressor
are needed to see this picture.

- Descarga simpática eferente.
- vasoconstriccion del miembro activo
- resistencia del eiercicio

-fatiga del musculo respiratorio
- metabolitos de reflejo de activacion
- Descarga frenica aferente grupo III/IV

(traducción del original en ingles)

Perspectivas

La futura generación de experimentos trató de establecer los mecanismos bajo estas fascinantes conexiones fisiológicas. En un reporte recientemente publicado en esta publicación, alta resistencia, ciclo de respiración prolongado al estar descansado, resultando en fatiga del músculo de respiración, causó un incremento en la actividad del nervio del músculo de la pierna que era independiente del motor central respiratorio, indicando un reflejo original. Además, la naturaleza temporal de la respuesta era característica de desarrollo lento del metaboreflex del músculo, en vez de un mechanoreflex estimulado por desarrollo de fuerza.

El artículo de Sheets (2001) representa una extensión crítica de este trabajo estableciendo que este probable reflejo respiratorio muscular tiene la habilidad, si quiera bajo condiciones relajantes, de reducir significativamente flujo de sangre de la extremidad y conducción vascular. Por eso junto con previas observaciones (St. Croix, 2000), la presente contribución provee evidencia contundente de la existencia de un metaboreflex con sus orígenes en los músculos respiratorios, que pueden modular la perfusión linfática por medio de la estimulación del sistema nervioso.

Teleológicamente, este reflejo puede tener como meta fundamental la protección del oxígeno enviado a los músculos respiratorios. Por eso asegura la habilidad de mantener ventilación pulmonar, regulación de los gases sanguíneos arterial y PH y homeostasis del organismo en general. Presumiblemente, como el 'organo vital' responsable de los músculos respiratorios particularmente durante estados fisiológicos en los cuales hay competencia por rendimiento cardiaco como ejercicio submaximal y maximal pesado, tiene prioridad sobre los músculos locomotores. Este subservicio del flujo sanguíneo del limb activo puede ser similar al previamente establecido por el baroreflex arterial durante el ejercicio dinámico del músculo durante largo tiempo (Roswell, 1997). Específicamente bajo condiciones en que ha ocurrido una extensión de vasodilatación, y esto pone en peligro el mantenimiento resistencia vascular sistemático y la presión arterial, desactivación del baroreflex arterial produciría un fuerte reflejo vasoconstricción enfocado, siquiera en parte, a las extremidades activas. Este vasoconstricción puede ser lo fuerte suficiente para producir vasoconstricción en músculos locomotrices que estén trabajando, por ende asegurando el manteniendo de la presión perfusional arterial.

Así como con cual afecta el desarrollo, varias preguntas se mantienen sin respuesta. Por ejemplo, ¿cual es la influencia, si hay alguna, de

(traducción del original en ingles)

este reflejo durante el ejercicio normal? ¿Puede el reflejo explicar las consecuencias fisiológicas del trabajo de respirar en limitar la capacidad máxima aeróbica y la actividad física humana? ¿Es el reflejo activo durante el ejercicio moderado desarrollado para propósitos de salud y bienestar físico en adultos no atletas? Si es así, ¿a que intensidad del ejercicio, nivel de ventilación pulmonar, etc. es este reflejo activado? ¿Puede que este reflejo es tónicamente activo en pacientes con desordenes clínicos asociados con elevaciones crónicas en la acción de respirar (Ej. falla cardiaca congestiva o malestar obstructivo de los pulmones)? ¿Puede las condiciones bajo las cuales este metaboreflex es activado ser modificado por entrenamiento de los musculos respiratorios? Finalmente, ¿a caso 'el robo' trabajo de dos formas? O sea, ¿puede los metaboreflex del limb activo actuar para redirigir flujo sanguíneo lejos de los musculos respiratorios a los musculos locomotrices, y potencialmente comprometer el funcionamiento pulmonar durante ejercicio pesado?

Así como pasa con una novela de suspense, nosotros buscamos las respuestas a estas y otras preguntas en esta intrigante serie de investigaciones.

Harms, C.A., Babcock,, M.A., McClaran, S.R., Pegelow, D.F., Nickele, G.A., Nelson, W.B. & Dempsey, J.A. (1997). Diario de Fisiologia Applicada 82, 1573-1583.

Harms, C.A., Wetter, T.J., McClaran, S.R., Pegelow, D.F., Nickele, G.A., nelson W.B., Hanson, P. & Dempey, J.A. (1998). Diario de Fisiologia Applicada 85, 609-618.

Harms, C.A., Wetter, T.J., St Croix, C.M., Pegelow, D.F., & Dempey, J.A. (2000). Diario de Fisiologia Applicada 89, 131-138.

Rowell, L.B. (1997). Fisiologia y Farmaciologia Clinica y Experimental 24, 117-125.

Sheel, A.W., Derchak, P.A. Morgan, B.J., Pegelow, D.F., Jacques, A.J. & Dempsey, J.A. (2001). Diario de Fisiologia 527, 277-289.

St Croix, C., Morgan, B., Wetter, T. & Dempsey, J. (2000). Diario de Fisiologia 529, 493-504.